

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年10月30日

出願番号 Application Number: 特願2002-315588

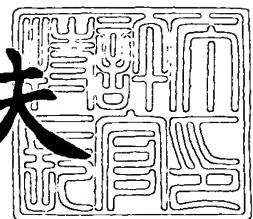
[ST. 10/C]: [JP2002-315588]

出願人 Applicant(s): 株式会社デンソー

2003年9月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 ND020828
【提出日】 平成14年10月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F01L 13/00
【発明の名称】 駆動装置およびそれを用いたバルブリフト調整装置
【請求項の数】 9
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 柴田 晃
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 鈴木 康義
【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
【識別番号】 100093779
【弁理士】
【氏名又は名称】 服部 雅紀
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007744
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9004765
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動装置およびそれを用いたバルブリフト調整装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御軸の軸方向位置により被制御体の制御量を調整する駆動装置であって、

モータと、

前記モータの回転軸と平行なカム軸を有する駆動カムと、

前記モータの回転軸と直交しており、前記駆動カムの回動にともない前記駆動カムの外周カム面のプロフィールに沿って前記モータの回転軸と直交する方向に往復直線移動する制御軸と、

を備えることを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】 平歯車を用い前記モータのトルクを前記駆動カムに伝達する減速手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の駆動装置。

【請求項 3】 前記カム軸を回転軸とする前記平歯車の軸方向両側に突部がそれぞれ形成されており、前記突部を係止することにより前記駆動カムの回転角度範囲の一端または他端で前記駆動カムの回動を規制する係止部材を備えることを特徴とする請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】 前記制御軸と直交する方向で前記制御軸と重なって結合し、前記駆動カムと摺接する摺接部を有し、前記駆動カムの回動を往復直線運動に変換して前記制御軸に伝達する伝達部材を備えることを特徴とする請求項 1、 2 または 3 記載の駆動装置。

【請求項 5】 ホール素子を用い、前記駆動カムの回転角度を検出する検出角が 90° 以下である非接触の角度センサを備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の駆動装置。

【請求項 6】 通電時に前記モータの回転を許可し、非通電時に前記モータの回転を禁止する電磁クラッチを備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の駆動装置。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の駆動装置と、

内燃機関の吸気弁または排気弁を駆動する弁カムに対し前記吸気弁または前記

排気弁のリフトを前記制御軸の軸方向位置に応じて調整するリフト調整手段と、を備えることを特徴とするバルブリフト調整装置。

【請求項 8】 前記駆動カムの回転角度範囲の一端付近は前記内燃機関のアイドル運転時における前記吸気弁または前記排気弁のリフトに相当し、前記回転角度範囲の一端付近における前記駆動カムのリフト変化率は、前記一端付近以外のリフト変化率よりも小さいことを特徴とする請求項 7 記載のバルブリフト調整装置。

【請求項 9】 前記駆動カムの回転角度範囲の一端付近は前記内燃機関のアイドル運転時における前記吸気弁または前記排気弁のリフトに相当し、前記回転角度範囲の一端から他端に向け、前記駆動カムのリフト変化率は一旦増加した後に減少していることを特徴とする請求項 7 記載のバルブリフト調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

モータの回動を制御軸の往復直線移動に変換し、制御軸の軸方向位置により被制御体の制御量を調整する駆動装置およびそれを用いたバルブリフト調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

制御軸の軸方向位置により被制御体の制御量を調整する駆動装置が知られている（特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、弁カムのカム軸と異なる軸に搖動可能に支持され、弁カムの駆動力を吸気弁または排気弁に伝達する仲介駆動機構において、駆動装置の制御軸の往復直線運動を回転運動に変換し、制御軸の軸方向位置に基づき仲介駆動機構の弁カム側と吸気弁側または排気弁側との相対リフト差を調整している。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-263015

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1の駆動装置は、制御軸を往復直線移動させる駆動装置の駆動部において制御軸の一端側に設置した圧力室の油圧を調整することにより制御軸の軸方向位置を調整している。この構成では、制御軸が圧力室から油圧を受けるためのピストンと圧力室を形成するハウジングとを設けてピストン前後の圧力差を制御するため、軸方向の位置制御および応答性が悪いという問題がある。

【0005】

この問題を解決するため、油圧に代え、駆動部としてモータを用いた電気式駆動装置が考えられる。しかし、モータが制御軸に駆動力を加える構成によっては、制御軸の軸方向に沿った駆動装置の軸長が長くなるという問題がある。

本発明の目的は、制御軸に沿った軸長を短縮する駆動装置およびそれを用いたバルブリフト調整装置を提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項1または2記載の駆動装置、あるいは請求項7記載のバルブリフト調整装置によると、駆動カムを駆動するモータの回転軸が制御軸と直交している。駆動装置においてモータが制御軸の軸方向に占める長さを短くできるので、駆動装置の制御軸に沿った軸長を短縮できる。

【0007】

本発明の請求項3記載の駆動装置によると、駆動カムのカム軸を回転軸とする平歯車の軸方向両側に突部が形成されているので、突部を係止する係止部材は平歯車の軸方向両側に離れて設置される。したがって、平歯車の軸方向両側にそれぞれ形成された突部を係止する係止部材同士が干渉することを防止できる。

【0008】

本発明の請求項4記載の駆動装置によると、駆動カムの回動を往復直線運動に変換して制御軸に伝達する伝達部材は制御軸と直交する方向で制御軸と重なって結合している。したがって、制御軸と伝達部材との結合部が制御軸の軸方向に占める長さが短くなる。

本発明の請求項5記載の駆動装置によると、ホール素子を用いる非接触の角度センサで駆動カムの回転角度を検出する。駆動カムと接触せずに駆動カムの回転角度を検出するので、角度センサの信頼性が向上し寿命が長くなる。

【0009】

本発明の請求項6記載の駆動装置によると、電磁クラッチは非通電時にモータの回転を禁止するので、非通電時に制御軸の軸方向位置を保持できる。したがって、動いているよりも停止している時間の長い被制御体を駆動する駆動装置において、モータの消費電力を低減できる。

【0010】

本発明の請求項8記載のバルブリフト調整装置によると、内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという）のアイドル運転時における吸気弁または排気弁のリフトに相当する回転角度範囲の一端付近において、駆動カムのリフト変化率は一端付近以外のリフト変化率よりも小さい。駆動カムのリフト変化率は、駆動カムの回転角度に対する駆動カムのカムリフトの変化率を意味している。エンジン回転数の低いアイドル運転時において駆動カムのリフト変化率を小さくすることにより、駆動カムの回転変位量に対し制御軸の軸方向変位量が小さくなる。さらに、駆動カムの回転変位量に対し制御軸の軸方向変位量が小さくなるので、駆動カムの回転角度を検出することにより制御軸の変位量、つまり吸気弁または排気弁のリフト制御量の検出感度がアイドル運転時に向上する。制御軸の軸方向位置を高精度に制御できるので、吸気弁または排気弁のリフトを高精度に制御することができる。

【0011】

ここで、制御軸が吸気弁または排気弁のリフトを制御するとき、被制御体である吸気弁または排気弁から制御軸は反力を受ける。具体的には、図7において、駆動カム52はカム軸50を回転軸としており、駆動カム52のカム面53は、支持枠41に回動自在に支持されている摺接部としてのローラ44と摺接する。支持枠41は制御軸30とともに往復直線移動する。吸気弁または排気弁から制御軸30が受ける反力Fは、反力Fが加わる位置におけるカム面53の接線100に対する法線102に沿って働く。したがって、反力Fから駆動カム52が受

けるトルクは、反力が加わる位置におけるカム面 53 の接線 100 に対する法線 102 とカム軸 50 の中心との距離（以下、「反力が加わる位置におけるカム面の接線に対する法線とカム軸の中心との距離」を駆動カムの腕の長さという。） δ と反力 F との積 $F\delta$ で表される。本発明の請求項 9 記載のバルブリフト調整装置によると、アイドル運転時における吸気弁または排気弁のリフトに相当する回転角度範囲の一端から他端に向け、駆動カムのリフト変化率は一旦増加した後に減少しているので、カム軸に法線が近づく。つまり、回転角度範囲の一端から他端に向け駆動カムの腕の長さは短くなっている。したがって、回転角度範囲の一端から他端に向け吸気弁または排気弁から制御軸が受ける反力が増加する場合、反力と駆動カムの腕の長さとの積、つまり吸気弁または排気弁から駆動カムが受けるトルクを駆動カムの回転角度範囲においてほぼ一定にできる。したがって、吸気弁または排気弁から駆動カムが受けるトルクの最大値を極力小さくすることができる。駆動カムを駆動するために必要なモータのトルクは、駆動カムが受けるトルクの最大値が小さいほど小さくなる。モータのトルクを小さくすることにより、モータの消費電力を低減し、モータを小型化できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図に基づいて説明する。

(第 1 実施例)

本発明の第 1 実施例による駆動装置を図 1、図 2 および図 3 に示す。本実施例の駆動装置は、例えば制御軸 30 の軸方向位置に基づき、吸気弁を駆動するカムと吸気弁との相対リフト差を調整するリフト調整手段を有するバルブリフト調整装置の駆動装置として用いられる。

【0013】

図 1 に示す駆動装置 10 は、モータ 20、制御軸 30、伝達部材 40、駆動カム 52（図 3 参照）、角度センサ 60、電子制御装置（ＥＣＵ）80 および駆動回路（ＥＤＵ）82 等を有している。

モータ 20 は DC モータであり、コイルを巻き回している回転子 22、ならびに回転子 22 の外周を覆っている永久磁石 26 を有している。回転子 22 とともに

回転するモータ 20 の回転軸 24 の端部にモータギア 28 が取り付けられている。

。

【0014】

制御軸 30 は、一方側の端部で伝達部材 40 の支持枠 41 と結合し、他方側で前述したリフト調整手段と結合している。制御軸 30 は、モータ 20 の回転軸 24 と直交している。図 2 および図 3 に示すように、制御軸 30 の一方の端部である結合部 32 は、制御軸 30 と直交する方向で支持枠 41 の結合部 42 と重なつて嵌合し結合している。結合部 32 と結合部 42 との結合部をクリップ 46 が結合し固定している。

【0015】

伝達部材 40 は、四角い箱状の支持枠 41 と、制御軸 30 と反対側で支持枠 41 に回動自在に支持されているローラ 44 とを有している。

カム軸 50 は支持枠 41 内に回動自在に挿入されている。駆動カム 52 はカム軸 50 とともに回動しローラ 44 と摺接する。図 1 に示すように、カム軸 50 の両端にそれぞれカムギア 54、56 が取り付けられている。カムギア 54 はモータギア 28 と噛み合っている。モータギア 28 およびカムギア 54 は平歯車であり、減速手段を構成している。

【0016】

図 4 に示すように、カムギア 54 の軸方向の一方の端面に突部 54a が形成されている。モータ 20 に固定されている係止部材としてのシャフト 70 に突部 54a が係止されると、モータ 20 の回転が停止する。カムギア 54 の軸方向に対し突部 54a と反対側のカムギア 54 の端面に図示しない突部が形成されている。この突部がモータ 20 に固定されている係止部材としてのシャフト 72 に係止されると、モータ 20 の回転が停止する。カム軸 50 に対しカムギア 54 の軸方向両側に形成されている両突部がシャフト 70、72 に係止されることにより、駆動カム 52 の回転角度範囲は 300° 程度に設定されている。駆動カム 52 の回転角度範囲の一端付近はアイドル運転時の吸気弁のリフトに相当する。

【0017】

図 1 に示す角度センサ 60 は、カムギア 56 と噛み合うセンサギア 62 を有し

ている。角度センサ60は、センサギア62と回転する図示しないセンサ回転部材の回転角度をセンサ回転部材と非接触のホール素子により検出する。センサ回転部材の回転角度範囲は、カムギア56とセンサギア62とのギア比を調整することにより、ホール素子の検出可能範囲である90°以下に設定されている。

ECU80は、角度センサ60の検出信号、ならびにアクセル開度等の他のセンサ検出信号を入力し、モータ20を駆動するEDU82に制御信号を送出する。

【0018】

次に、駆動装置10の作動について説明する。

モータ20が回転すると、モータギア28、カムギア54を介しモータ20のトルクがカム軸50および駆動カム52に伝達される。駆動カム52が回動すると、駆動カム52と摺接するローラ44を支持している支持枠41が制御軸30の軸方向に往復直線移動する。制御軸30は、支持枠41とともにモータ20の回転軸24と直交する方向に往復直線移動する。

バルブリフト調整装置のリフト調整手段は、駆動カム52のカム面53のカムプロフィールにしたがい移動する制御軸30の軸方向位置に応じ、弁カムに対する吸気弁の相対リフト差を調整する。

【0019】

制御軸30は、弁カムと吸気弁との相対リフト差を調整するときに、吸気弁から反力として図5の波形200に示す荷重を受ける。図5は、駆動カムの回転角度範囲の一端から他端まで約0.6秒で駆動カム52を回転し、他端で駆動カム52を停止したときの荷重の変化を示している。波形200の各山は、それぞれ4気筒分の吸気弁のリフトに対応している。リフト調整手段側から制御軸30に加わる荷重は、駆動カム52が回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい増加する。図5では他端に達すると駆動カム52が回転中に受ける抵抗がなくなるので荷重の値は低下している。駆動カム52の停止状態において一端側よりも他端側において駆動カム52が受ける荷重は大きい。

【0020】

第1実施例の駆動カム52のカムプロフィールは、図6の直線210に示すよ

うに、駆動カム 52 のカム角に対しカムリフト量が線形に変化するように設定されている。図 6 の直線 210 に示すようにカム角に対しカムリフト量が線形に変化するカムプロフィールでは、図 7 に示す法線 102 とカム軸 50 の中心との距離である駆動カム 52 の腕の長さ δ は駆動カム 52 の回転角度範囲の一端から他端に向かいほぼ一定である。図 6 の直線 210 に示すカムプロフィールを有する駆動カム 52 に対し、図 5 に示すように、リフト調整手段側から制御軸 30 に加わる荷重が駆動カム 52 の回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい増加すると、リフト調整手段側から駆動カム 52 が受けるトルクは図 6 の直線 212 に示すように線形に増加する。リフト調整手段側から駆動カム 52 が受けるトルクの最大値により、モータ 20 に必要なトルクが決定される。

【0021】

第 1 実施例では、図 6 の直線 210 に示す特性のカムプロフィールを有する駆動カム 52 を採用しているので、リフト調整手段側から駆動カム 52 が受けるトルクは駆動カム 52 の回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい増加した。これに対し、図 6 の曲線 214 に示すように回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい駆動カムのカムリフトが上に凸な形状であり、回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい駆動カムのリフト変化率が低下するプロフィールを採用すると、回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい駆動カムの腕の長さは短くなる。したがって、回転角度範囲の一端から他端に向かうにしたがい増加する駆動カムが受ける荷重と、駆動カムの腕の長さとの積、つまりリフト調整手段側から駆動カムが受けるトルクをほぼ一定にできる。これにより、リフト調整手段側から駆動カムが受けるトルクの最大値を低減し、モータに必要なトルクを低減できる。したがって、モータを小型化できる。

【0022】

また、アイドル運転時に吸気弁のリフトに相当する回転角度範囲の一端付近のリフト変化率を一端付近以外のリフト変化率よりも小さくすると、駆動カムの回転角度の変位量に対し、駆動カムのカムリフトの変位量、つまり制御軸 30 の往復直線方向の変位量が小さくなる。これにより、駆動カムの回転角度の変位量に対し、吸気弁のリフト変化量が小さくなる。さらに、駆動カムの回転角度を検

出することにより吸気弁のリフト変化量を検出する角度センサ60の感度がアイドル運転時において向上する。したがって、回転数の小さいアイドル運転時において、吸気弁のリフトを高精度に制御できる。

【0023】

(第2実施例)

本発明の第2実施例を図8に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分に同一符号を付す。

モータ80の回転軸24のモータギア28と反対側の端部に、電磁クラッチ90が設置されている。電磁クラッチ90は、回転板91、ステータ92、コイル94、アーマチャ96および板ばね97を有している。回転板91は回転軸24に圧入されており、回転軸24とともに回転する。コイル94への非通電時、アーマチャ96は板ばね97の付勢力により回転板91に押し付けられている。板ばね97はステータ92に一部を固定されているので、板ばね97の付勢力によりアーマチャ96が回転板91に押し付けられると、摩擦力により回転軸24は回転を禁止される。つまり、コイル94への非通電時、モータ80は回転しない。コイル94に通電すると、アーマチャ96は板ばね97の付勢力に抗してステータ91側に吸引され、回転板91から離れる。これにより、回転軸24は回転を許可される。

【0024】

バルブリフト調整装置の駆動装置として用いる場合、制御軸30が停止している時間、つまり吸気弁のリフトが固定されている時間は、制御軸30が往復移動している時間、つまり吸気弁のリフトを変更している時間よりも長い。第2実施例では、電磁クラッチ90のコイル94への通電を遮断することによりモータ80の回転を禁止し制御軸30の往復移動を禁止することにより、吸気弁のリフトを固定できる。したがって、吸気弁のリフトを制御するためにモータ80に供給する電力を低減できる。

電磁クラッチのクラッチ機構としては、第2実施例の構成以外に、通電時だけ回転可能な1ウェイクラッチ、または回転方向両側に有効な摩擦板を用いてよい。

【0025】

以上説明した本発明の上記複数の実施例では、駆動カム52は伝達部材40のローラ44と摺接したが、駆動カム52が伝達部材40の支持枠41と直接摺接する構成でもよい。また、駆動カム52が制御軸30と直接摺接する構成も可能である。

【0026】

上記複数の実施例では、被制御体として吸気弁のリフトを制御するバルブリフト調整装置に用いる駆動装置について説明したが、排気弁のリフトを制御するバルブリフト調整装置に上記実施例の駆動装置を用いてもよい。また、バルブリフト調整装置以外に、本発明の駆動装置の制御軸の軸方向位置により制御量を制御されるのであれば、どのような被制御体にも本発明の駆動装置を用いることは可能である。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1実施例による駆動装置を示す斜視図である。

【図2】

第1実施例による制御軸と伝達部材との結合部を示す斜視図である。

【図3】

図2のIII方向矢視図である。

【図4】

カムギアに形成された突部を示す斜視図である。

【図5】

リフト調整手段側から駆動カムに加わる荷重を示す特性図である。

【図6】

第1実施例によるカム角と駆動カムのカムリフト、ならびに駆動カムに加わるトルクとの関係を示す特性図である。

【図7】

駆動カムが受ける荷重の方向と駆動カムの腕の長さを示す説明図である。

【図8】

本発明の第2実施例による駆動装置を示す斜視図である。

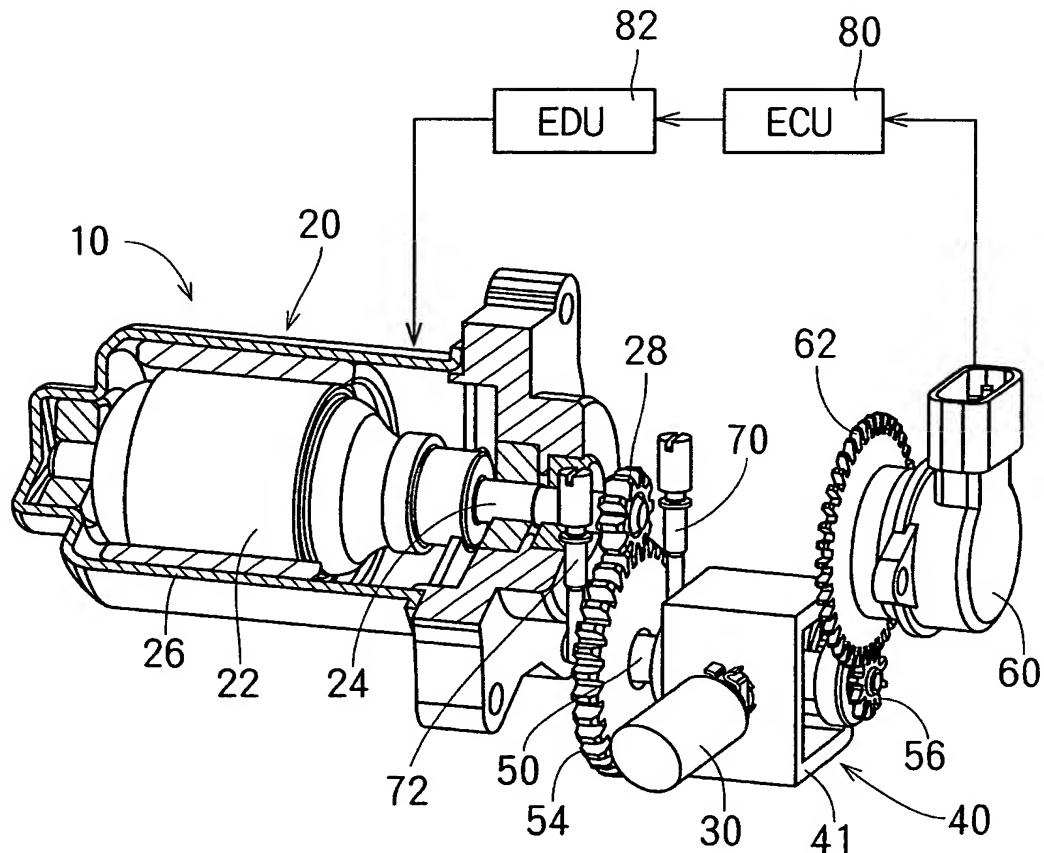
【符号の説明】

- 10 駆動装置
- 20、80 モータ
- 28 モータギア（平歯車、減速手段）
- 30 制御軸
- 32 結合部
- 40 伝達部材
- 41 支持枠
- 42 結合部
- 44 ローラ（摺接部）
- 50 カム軸
- 52 駆動カム
- 54 カムギア（平歯車、減速手段）
- 54a 突部
- 60 角度センサ
- 70、72 シャフト（係止部材）
- 90 電磁クラッチ

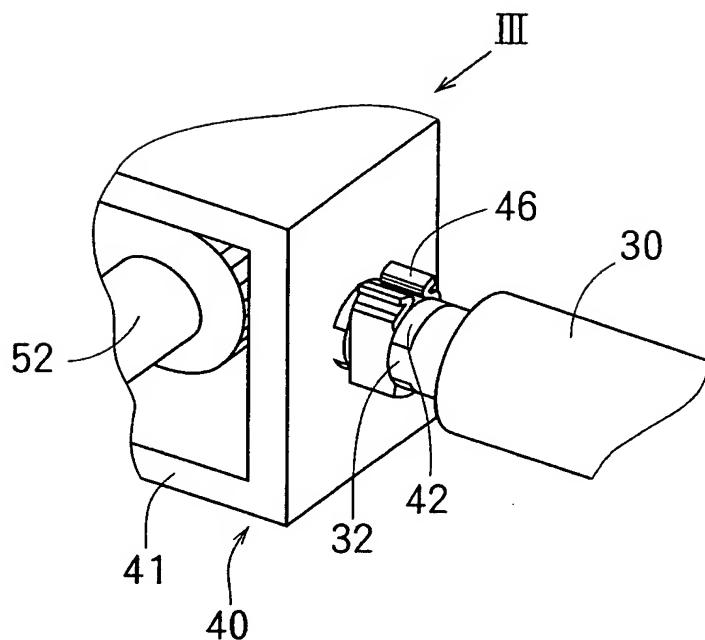
【書類名】 図面

【図1】

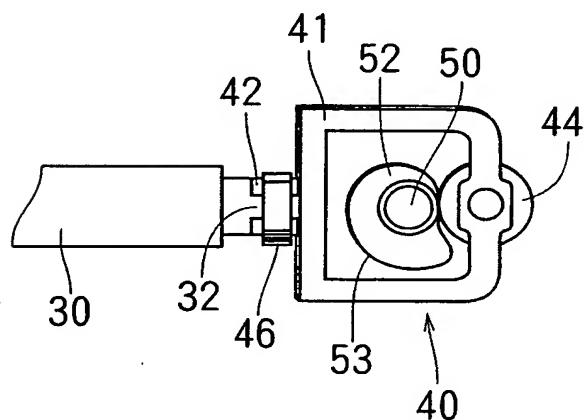
第1実施例



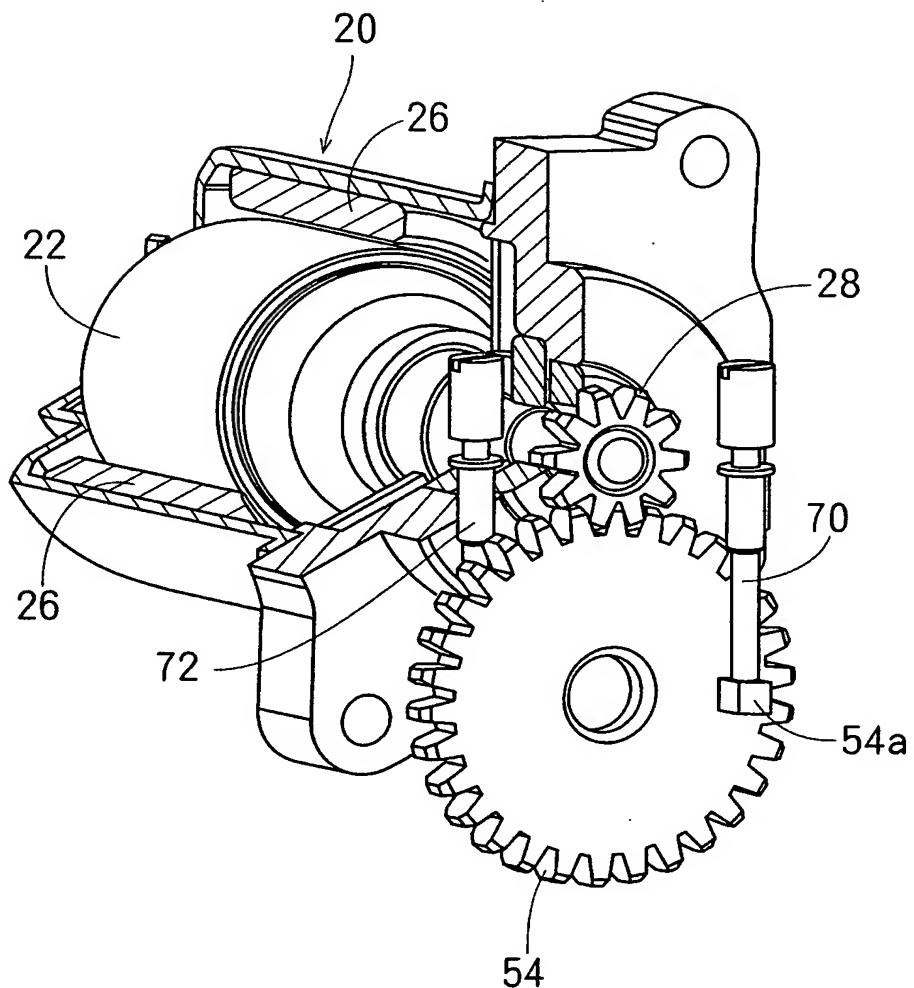
【図 2】



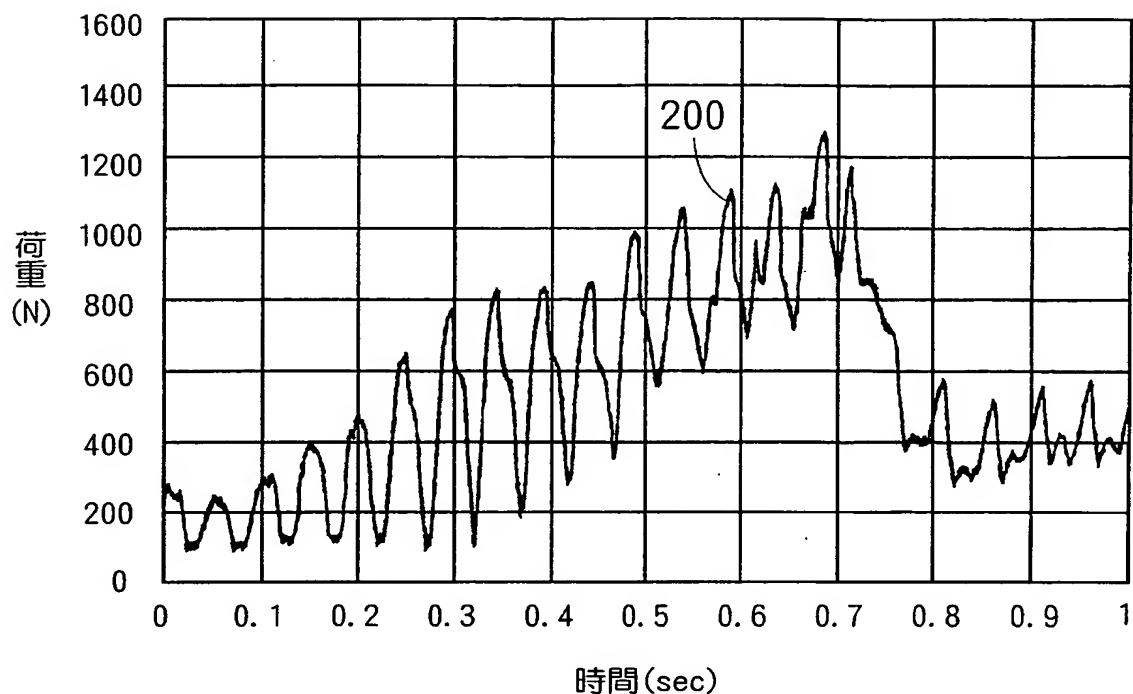
【図 3】



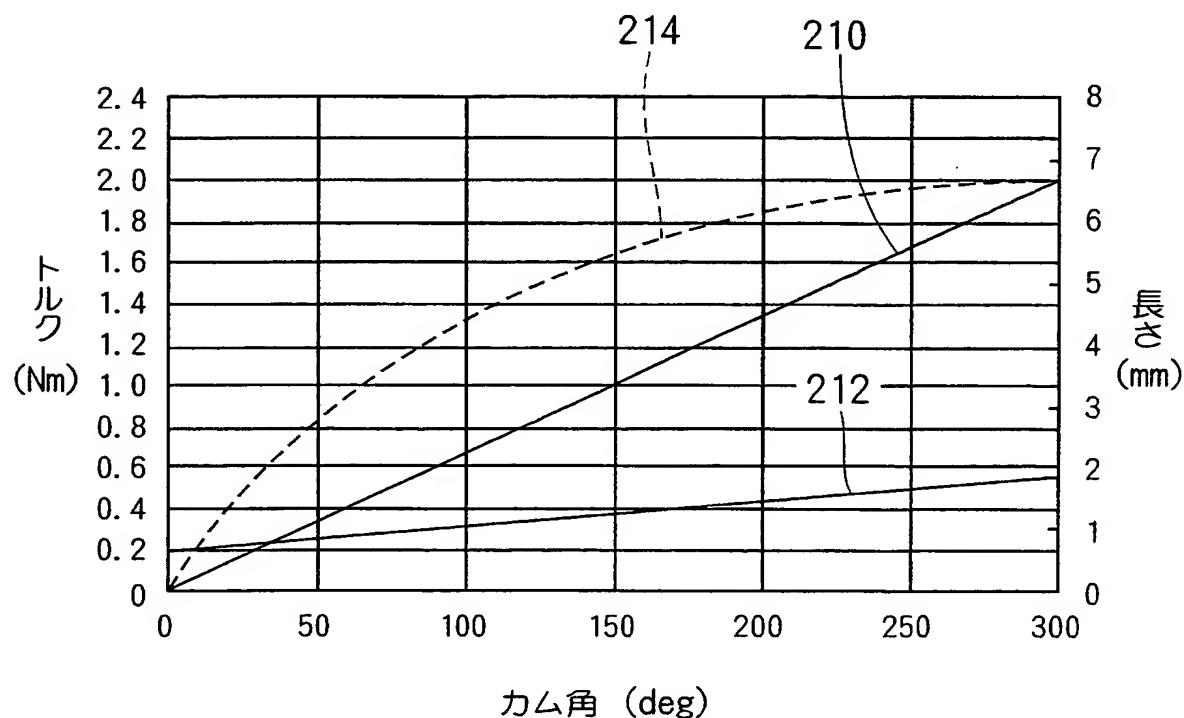
【図4】



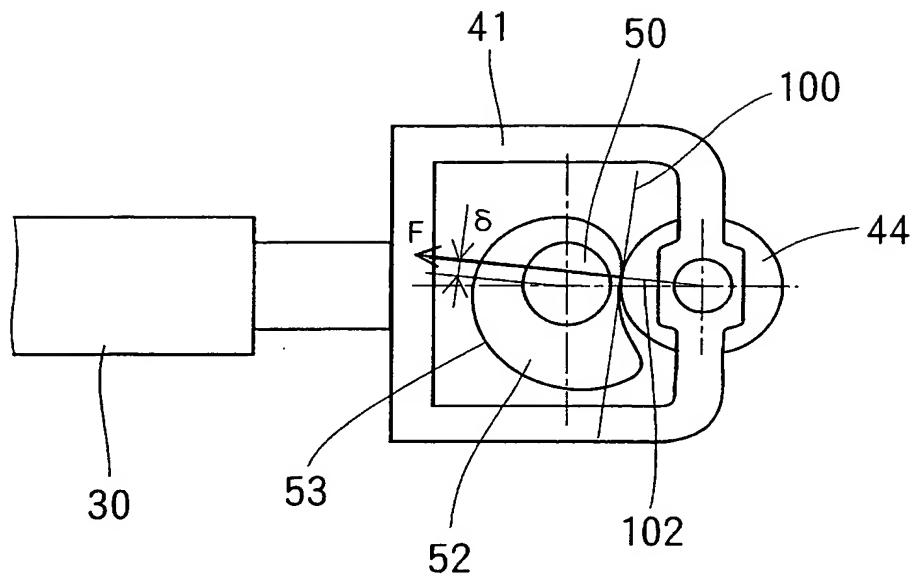
【図 5】



【図 6】

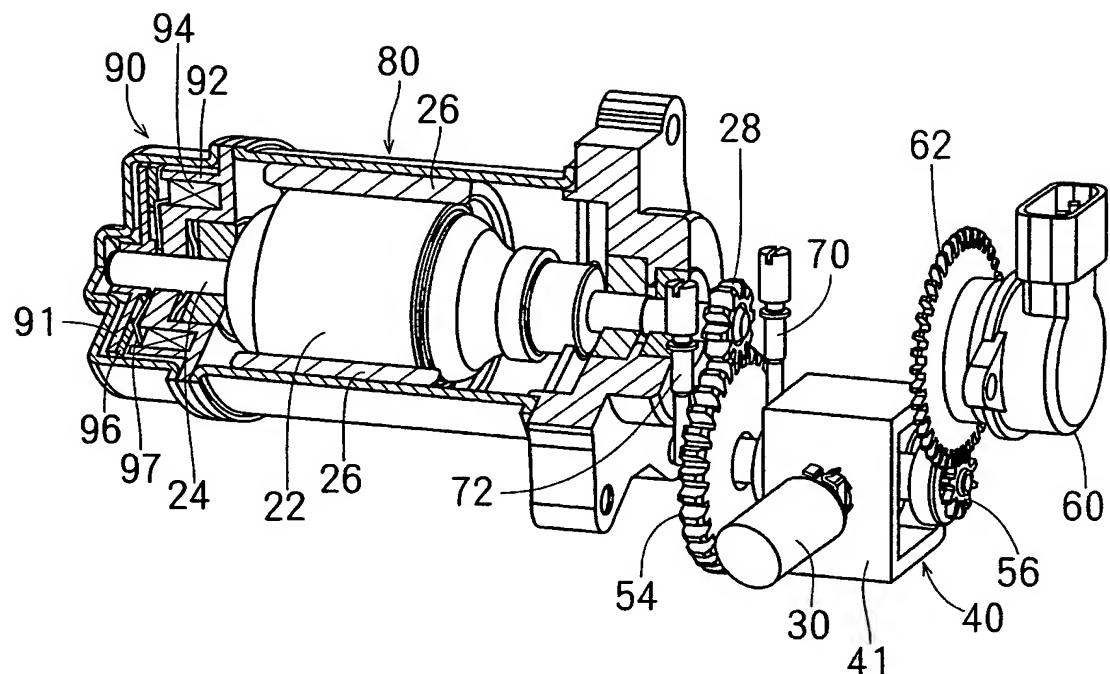


【図7】



【図8】

第2実施例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制御軸に沿った軸長を短縮する駆動装置およびそれを用いたバルブリフト調整装置を提供する。

【解決手段】 制御軸30は、一方側の端部で伝達部材40の支持枠41と結合し、他方側でバルブリフト調整装置のリフト調整手段と結合している。制御軸30はモータ20の回転軸24と直交している。伝達部材40は、四角い箱状の支持枠41と、制御軸30と反対側で支持枠41に回動自在に支持されているローラとを有している。駆動カムは支持枠41内に収容され、カム軸50とともに回動する。モータ20が回転すると、モータギア28、カムギア54を介しモータ20のトルクがカム軸50および駆動カムに伝達される。駆動カムが回動すると、伝達部材40のローラが駆動カムと摺接する。制御軸30は伝達部材40とともにモータ20の回転軸24と直交する方向に往復直線移動する。

【選択図】 図1

特願 2002-315588

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー